

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-098102

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

G02B 3/00
B29C 41/12
B32B 3/30
B32B 7/02
G02F 1/1335
// B29L 11:00

(21)Application number : 10-263684

(22)Date of filing : 17.09.1998

(71)Applicant :

OMRON CORP

(72)Inventor :

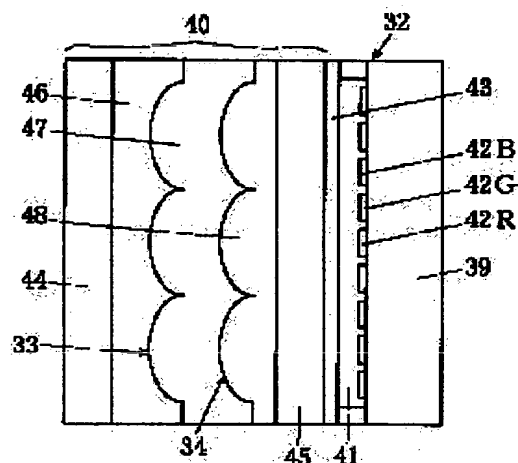
SHIMIZU ATSUSHI
ITO YOSHINORI

(54) LENS ARRAY SUBSTRATE, ITS PRODUCTION AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the alignment of the optical axes of microlens arrays and to simplify the manufacturing process of a microlens array substrate.

SOLUTION: A UV-curing resin is fed to the top of a base glass 44 and stamped with a stamper to form a microlens array 33. The resin is then cured by UV irradiation to form a transparent resin layer 46. Another UV-curing resin having a different refractive index from that of the 1st UV-curing resin is fed to the top of the transparent resin layer 46 and stamped with the same stamper to form a microlens array 34. The resin is cured by UV irradiation to form a transparent resin layer 47. The third UV-curing resin having a different refractive index from those of the 1st and 2nd UV-curing resins is fed to the top of the transparent resin layer 47, pressed by a base glass and cured by UV irradiation to form a transparent resin layer 48.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Publication for Un examined Patent Application

Tokukai No. 2000-98102/2000 (P2000-98102A)

A. Relevance of the above-identified Document

This document has relevance to claims 1 to 28 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[CLAIMS]

[CLAIM 1]

A lens array substrate including plural layers of lens array, comprising:

...;

the lens array being an interface between the transparent resin layers whose refractive indexes are different from each other.

[CLAIM 5]

A method of manufacturing a lens array substrate including plural layers of lens array, comprising the steps of:

forming a first transparent resin layer by curing an uncured resin material while pressing a first stamper against the resin material;

supplying, onto the first transparent resin layer, an uncured

resin material whose refractive index is different from that of the first transparent resin layer, and forming a second transparent resin layer by curing the resin material while pressing a second stamper against the transparent resin layer, so as to produce lens array at an interface between the first and second transparent resin layers;

supplying, onto the second transparent resin layer, an uncured resin material whose refractive index is different from that of the second transparent resin layer, and forming a third transparent resin layer by curing the resin material, so as to produce another lens array at an interface between the second and third transparent resin layers.

[CLAIM 6]

The method of manufacturing the lens array substrate as set forth in claim 5, wherein:

a single stamper is used as the first stamper and the second stamper.

(2)

2

【発明の属する技術分野】本発明はレンズアレイ基板、その製造方法及び画像表示装置に関する。特に、微細なマイクロレンズの集合を多層構造にしたマイクロレンズアレイ基板とその製造方法に関し、さらにそのマイクロレンズアレイ基板を用いた画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子を用いてカラー表示を行なう方式として投影型カラー画像表示方式があり、そのうちには、三原色に応じて液晶表示素子を3枚用いる三板式と、1枚のみを用いる単板式とがある。しかし、三板式の投影型カラー画像表示方式では、色分離系と色合成系が必要であるため、光学系が複雑になって部品点数が多くなってしまう、コストが高くなる共に小型化が困難である。また、単板式の投影型カラー画像表示方式では、三板式と比較すると、コストが安価で、小型化にも適しているが、カラーフィルタによる光の吸収や反射のため、入射光の約1/3しか利用できず、光の利用効率が低く表示画面が暗くなるという問題がある。

【0003】(第1の従来例)このような問題を解決するため、図1に示すような構造の単板式の投影型カラー液晶表示装置1が提案されている。この装置において、白色光源2から出射された白色光W、または液晶鏡3で反射された白色光Wは、コンデンサレンズ4で平行光に収束され、この白色平行光はダイクロミックミラー5R、5G、5Bに入射される。3枚のダイクロミックミラー5R、5G、5Bは、それぞれ赤、緑、青の波長の光を反射させるものであって、図2に示すように、白色光源2に近い側から順にダイクロミックミラー5R、5G、5Bがそれぞれ角度θだけずらして傾いて配置されている。

【0004】しかし、3枚のダイクロミックミラー5R、5G、5Bに入射した白色光Wは、①ダイクロミックミラー5Rで反射される赤の光R、②ダイクロミックミラー5Rを通過し、ダイクロミックミラー5Gで反射され、再度ダイクロミックミラー5Rを通過して得られる緑の光G、③ダイクロミックミラー5R、5Gを通過し、ダイクロミックミラー5Bで反射され、再度ダイクロミックミラー5G、5Rを通過して得られる青の光Bの3光束に分けられる。このとき、緑の光束は赤の光束に対して進行方向が2θの角度だけ傾いて出射し、青の光束は緑の光束に対して進行方向が2θの角度だけ傾いて出射される。

【0005】ダイクロミックミラー5R、5G、5Bにより分割された赤、青、緑の各光束は、液晶表示素子6の光源側に配置されているマイクロレンズアレイ7にそれぞれ異なる角度で入射される。ここで、液晶表示素子6は、緑の光束が液晶表示素子面に垂直入射するように配置されている。マイクロレンズアレイ7を通過した各光束は、それぞれに対応した色信号が独立して印加される信号電極により駆動される各結露開口に、各光束の

1

【特許請求の範囲】
【請求項1】 複数の層のレンズアレイを備えたレンズアレイ基板であって、
複数の透光性樹脂層が積層され、互いに屈折率の異なる透明樹脂層どうしの境界面によりレンズアレイが形成されているレンズアレイ基板。

【請求項2】 隣り合うレンズアレイの間には、1層の透光性樹脂層のみ存在することを特徴とする、請求項1に記載のレンズアレイ基板。
【請求項3】 前記レンズアレイの立体形状がいずれも同一であることを特徴とする、請求項1に記載のレンズアレイ基板。

【請求項4】 前記レンズアレイは、複数のレンズ面を精密に配列したものであることを特徴とする、請求項1に記載のレンズアレイ基板。
【請求項5】 複数の層のレンズアレイを備えたレンズアレイ基板の製造方法であって、
未硬化の樹脂材料に第1のスタンプを押圧した状態で当該樹脂材料を硬化させて第1の透光性樹脂層を形成する工程と、
第1の透光性樹脂層の上に当該透光性樹脂層と屈折率の異なる未硬化の樹脂材料を供給し、この透光性樹脂層と第2のスタンプを押圧した状態で当該樹脂材料を硬化させて第2の透光性樹脂層を形成し、第1及び第2の透光性樹脂層の境界面にレンズアレイを形成する工程と、
第2の透光性樹脂層の上に当該透光性樹脂層と屈折率の異なる未硬化の樹脂材料を供給し硬化させて第3の透光性樹脂層を形成し、第2及び第3の透光性樹脂層の境界面に別なレンズアレイを形成する工程と、を備えたレンズアレイ基板の製造方法。

【請求項6】 前記第1のスタンプと第2のスタンプとは、同一のスタンプであることを特徴とする、請求項5に記載のレンズアレイ基板の製造方法。
【請求項7】 入射光を透過させながら空間変調して画像を生成するための空間変調素子と、
前記空間変調素子の入射側に配置された、請求項1、2、3又は4に記載したレンズアレイ基板と、
周波数の異なる複数の光束を前記レンズアレイ基板へ照射する手段と、を備えた画像表示装置。
【請求項8】 入射した光を反射させながら空間変調して画像を生成するための空間変調素子と、
前記空間変調素子の入射側に配置された、請求項1、2、3又は4に記載したレンズアレイ基板と、
周波数の異なる複数の光束を前記レンズアレイ基板へ照射する手段と、を備えた画像表示装置。
【請求項9】 前記空間変調素子は、配列された多数の反射板を備えることによって画像を生成するものであることを特徴とする、請求項8に記載の画像表示装置。
【発明の詳細な説明】
【0001】

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-98102
(P2000-98102A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	予備的(参考)
G 0 2 B 3 / 0 0		G 0 2 B 3 / 0 0	A 2 H 0 9 1 Z 4 F 1 0 0
B 2 9 C 4 I / 1 2		B 2 9 C 4 I / 1 2	4 P 2 0 6
B 3 2 B 3 / 3 0		B 3 2 B 3 / 3 0	
	1 0 3	7 / 0 2	1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

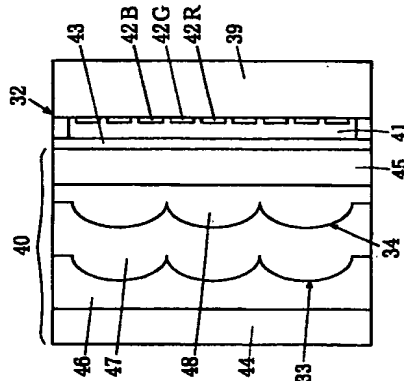
(21) 出願番号	特願平10-233854	(71) 出願人	00002945 オムロン株式会社
(22) 出願日	平成10年9月17日(1998.9.17)	(72) 発明者	清水 敏 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内
		(72) 発明者	伊藤 高則 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内
		(74) 代理人	10094019 井理士 中野 瑞房

(54) 【発明の名称】 レンズアレイ基板、その製造方法及び画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 マイクロレンズアレイ基板製造時に、マイクロレンズアレイどうしの光軸合せを簡単にし、また製造工程を簡略化する。

【解決手段】 ベースガラス44の上に紫外線硬化型樹脂を供給し、スタンプで型押ししてマイクロレンズアレイ33を形成し、紫外線照射により紫外線硬化型樹脂を硬化させて透明樹脂層46を形成する。透明樹脂層46の上に屈折率の異なる紫外線硬化型樹脂を供給し、ベースガラス44で押圧させ、紫外線照射により紫外線硬化型樹脂を硬化させて透明樹脂層47を形成する。透明樹脂層47の上に屈折率の異なる紫外線硬化型樹脂を供給し、ベースガラス44で押圧させ、紫外線照射により紫外線硬化型樹脂を硬化させて透明樹脂層48を形成する。



(3)

入射角度に応じて分配射される。この装置では、吸収型のカラーエッジを用いないので、光の利用効率が向上し、極めて明るい画像を提供することができている。

【0006】しかしながら、分光手段として上記のようなダイクロイックミラー5R、5G、5Bを用いたカラー液晶表示装置1においては、以下に述べるような原因により、画質の低下が招来されるという問題が生じている。

【0007】すなわち、この投影型カラー液晶表示装置1にあつては、図3に示すように、液晶表示素子6の光入射面に各結像に対応したワイコロレンズ集合からなる1層のワイコロレンズアレイ7が設けられている。ワイコロレンズアレイ7は、ガラス基板8にエッチングされた凹部内に高屈折率樹脂9を充填し、このガラス基板8と高屈折率樹脂9の界面に形成されている。ガラス基板8にワイコロレンズアレイ7を形成されたワイコロレンズアレイ基板10は、液晶表示素子6の光入射面に接合されている。ワイコロレンズアレイ7によつて液晶表示素子6の信号電極11R、11G、11Bにより駆動される各結像開口部に収束させられた各光束は、液晶表示素子6を通過した後、大きな角収散面それぞれ放射していく。このため、図1のように液晶表示素子6を透過した各色の光束の主光軸をフイナルレンズ12によつて屈折させ、投影レンズ13で収束させてスクリーン14上に画像を投影している。

【0008】しかしながら、この従来例では、カラーエッジを用いたカラー液晶表示装置で用いられている投影レンズよりも大口径の投影レンズを用いなければ、光利用効率が低下し、画質の低下がもたらされ、コストも高くなるという問題があつた。

【0009】(第2の従来例) そこで、上記投影型カラー液晶表示装置の光利用効率を向上させ、色純度の低下を防止して画像品質を向上させるための投影型カラー液晶表示装置が提案されている。(特開平7-181487号、特開平9-90336号など)。この投影型カラー液晶表示装置の全体構成は、図1に示した第1の従来例とほぼ同じであるが、液晶表示素子6に設けたワイコロレンズアレイ13、14が2層になっているところに特徴がある。すなわち、この投影型カラー液晶表示装置に用いられている液晶表示素子6では、図4に示すように、光入射面に用いられるガラス基板15の両面に平板型のワイコロレンズアレイ基板16、17を接合し、内面側のワイコロレンズアレイ基板17の表面に焦点距離調整用のカーバガラス(スベ一サ)18を設け、ガラス基板15及びワイコロレンズ基板16、17に一体化されたカーバガラス18と光出射側のガラス基板20の間に液晶層21を封入する構造となっている。ここで、各ワイコロレンズアレイ基板16、17は、レンズ基板22をレンズバターンを凹設し、このレンズバターンの凹部23内に高屈折率樹脂24を充填してレンズ基板22の

表面を平坦にし、レンズ基板22と高屈折率樹脂24の界面にワイコロレンズアレイ13、14を形成したものである。

【0010】しかし、図5に示すように、液晶表示素子6の光入射面に配置されたワイコロレンズアレイ13は、液晶表示素子6における各色に対応する結像開口部にそれぞれ色の光束を収束させる。このような各色の光束は、液晶表示素子6に対してそれぞれ異なる角度から照射されるので、ワイコロレンズアレイ13により収束された後は、各光束の主光軸の方向に応じて広がっていくとする。ワイコロレンズアレイ14は、これら各色の光束の主光軸が互いにほぼ平行となるようにして液晶表示素子6から出射される。

【0011】この光路と反対側のワイコロレンズアレイ14は、フイナルレンズと同様の働きをするものである。このように各色の光束の主光軸を互いにほぼ平行にすることが可能になるので、投影手段として例えば大口径の投影レンズを用いた場合でも、全光束をほとんどカバーすることなく、有効に利用することができ、かつ、ホワイトバランスのよいカラー画像を得ることができるようになる。また、大口径の投影レンズ等を使用する必要がなくなるため、製造コストの低減を実現できる。

【0012】つぎに、このような2層のワイコロレンズ13、14を備えたガラス基板15の製造方法を図6により説明する。まず、図6(a)に示すような所定厚みのレンズ基板22を準備し、図6(b)のように、レンズバターンと同じビッチで開口25を明けられたマスタ26をレンズ基板22の表面に形成する。ついで、図6(c)に示すように、マスタ26の開口25を通してレンズ基板22の火通り面に対して等方性エッチング処理を行なうことにより、レンズ基板22の表面に凹部23(レンズバターン)を形成する。火通り面とは、ガラス基板15をフュージョン法等で製造するにあたり、溶融ガラスを供給、成膜した後、密着していないそのまゝの表面をいう。上記凹部23には、図6(d)のように高屈折率樹脂24を充填し、表面をベリリツグするとしてレンズ部分とし、ワイコロレンズアレイ基板16、17を製作する。この後、図6(e)に示すように、レンズ基板22のレンズ形成面と反対側の面を研磨し、ワイコロレンズアレイ13、14の焦点距離等を設定値に合わせるべく厚み調整する。

【0013】上記のようにして作製されたワイコロレンズアレイ基板16、17は、図7に示すように、互いに光軸を位置合せしながらガラス基板15の両面に接合され、さらに一方のワイコロレンズアレイ基板17の表面にカーバガラス18を接合される。

【0014】
【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、2層のワイコロレンズアレイ13、14を有する従来のワイコ

ロレンズアレイ基板では、上記のようにガラス基板15に2枚のワイコロレンズアレイ基板16、17を貼り合わせて製作されているので、以下に述べるような理由から、光軸合せが難しく、光軸特性が悪く、製造が難しく、工程数が多くてコストが高くなるという問題があつた。

【0015】① ワイコロレンズアレイ13、14の位置決め
まず、別々に製作された平板型ワイコロレンズアレイ13、14をガラス基板を介して貼り合わせているので、貼り合わせによる2枚のワイコロレンズアレイ13、14の位置決め(光軸合せ)が困難であり、事実上、量産が不可能であつた。すなわち、2枚のワイコロレンズアレイ13、14の縦方向、横方向及び角度(高低方向)をすべて一致させなければならないが、レンズバターンが微細であるため、これが非常に難しく、精度の高い位置決め装置や貼合せ機が必要となる。

【0016】また、ワイコロレンズアレイ13、14の貼り合わせを困難にしている最大の理由は、位置決めしなければならないレンズバターンの間にギヤツグがあることである。つまり、レンズバターンの間にギヤツグがあると、各層の屈折率差によつて光学的な歪が生じ、位置決め用のアライメントマークの大きさが異なつて見え、2つのワイコロレンズアレイ13、14に設けられているアライメントマークどうしの位置合せが困難になる。

【0017】さらに、重要なことは、ギヤツグによつて生じる光学的な歪のため、レンズバターンに対して完全に垂直な方向からアライメントマークを見れば、カメラが見ているアライメントマークは直線となり、実際のアライメントマークはカメラの光軸上からずれた位置にあり、アライメントマークにたよつて位置合せしても実際にはアライメントしたことになっていない。これがワイコロレンズアレイ13、14の位置決めを難しくする最大の要因となっている。例えば置くと、不透明なコッパの底にコインを入れて斜め方向から見ると、コッパに水を入れた場合と入れない場合とで、コインが見えたり見えなかったりすることがあるが、これは空気と水の屈折率によるものである。微細な位置合わせでは、このわずかなベークの大ききその変化や歪曲と歪曲の位置合わせが原因となり、位置決めが不可能になってしまう。

【0018】また、位置決めには通常カメラ(CCDカメラなど)を用いるが、ワイコロレンズアレイ13、14では、アライメントマークにピン点を合わせることは難しい。つまり、アライメントマークは一般的には比較的大きく描かれるものであるが、ワイコロレンズアレイ13、14の余白部には限りがあるため、通常は小さなアライメントマークで位置の合わせ込みをしなければならぬことが多い。微細なベークをカメラで見るときには焦点深度が浅くなるので、ピンポイントの合う範囲が狭くな

(4)

る。そのため、ワイコロレンズアレイ13、14が多少でも傾いたりすると、とたんにピンポイントが合わせられなくなる。これらの理由からもワイコロレンズアレイ13、14の位置決めをすることは非常に難しいものであつた。

【0019】② 貼合わせ時の異物や気泡の混入
ワイコロレンズアレイ13、14どうしを、その間に均一なギヤツグ(空間)を保ったまま一体化することは困難であるから、ガラス基板15の両面にワイコロレンズアレイ13、14を隙間なく貼り合わせている。そのため、仮に2枚のワイコロレンズアレイ13、14が正確に位置合せされたとしても、ワイコロレンズアレイ13、14とガラス基板15の間に1つでも異物を噛み込め、ワイコロレンズアレイ13、14が反つて傾いたり、傾いたりするので、ワイコロレンズアレイ13、14どうしの光軸がずれる。

【0020】また、ワイコロレンズアレイ13、14とガラス基板15の間に部分的な空隙(例えば、空気などの混入による気泡)が発生すると、微細異物の混入の場合と同様、ガラス基板の両面に貼られたワイコロレンズアレイ13、14の光軸をずらすことになる。

【0021】さらに、異物や気泡を噛み込むと、そこに本来意図しない屈折率差を作り出すので、ここを通過する光束の光軸をずらす結果となる。

【0022】③ 歩留まりの低下
従来のワイコロレンズアレイ13、14の製造方法では、上記①及び②のような理由により、ワイコロレンズアレイ基板製作の歩留まりが悪くなり、量産品として使用できるものはほとんど常に近くなり、実用性が困難であつた。また、このような歩留まりの悪さは、製品評価を押し上げることになっていない。

④ 製造工数が多い
仮に、ワイコロレンズアレイ基板製造の歩留まりが改善されたとしても、従来の製造方法では、別々に製作したワイコロレンズアレイ13、14をそれぞれ研削してガラス基板の両面に貼り合わせているので、製造工数が多くなると共に研削作業に時間がかかる。さらに、微細なレンズバターンの位置決めにも多くの時間を要するため、製造効率が悪くて量産性が低かつた。

【0023】なお、上記のような問題は、ガラス基板を介することなくワイコロレンズアレイ13、14を直接に接合した構造のワイコロレンズアレイ基板にも言えることである。

【0024】本発明は上述の技術的問題点を解決するためになされたものであり、ワイコロレンズアレイ基板製造時に、ワイコロレンズアレイ13、14の光軸合せを簡単にし、また製造工数も簡略化することを目的とするものである。

【0025】
【発明の開示】 本発明(請求項1)のレンズアレイ基板

(6)

は、複數層のレンズアレイを備えたレンズアレイ基板であって、複數の透光性樹脂層が積層され、互いに屈折率の異なる透光性樹脂層どうしの境界面によりレンズアレイが形成されたものである。

【0026】このレンズアレイ基板は、複數のレンズアレイを貼り合わせることで、透光性樹脂層を積層一体化することができる。

【0027】具体的には、請求項5に記載しているように、未硬化の樹脂材料に第1のスタンプを押し付けた状態で当該樹脂材料を硬化させて第1の透光性樹脂層を形成する工程と、第1の透光性樹脂層の上に当該透光性樹脂層と屈折率の異なる未硬化の樹脂材料を供給し、この透光性樹脂層に第2のスタンプを押し付けた状態で当該樹脂材料を硬化させて第2の透光性樹脂層を形成し、第1及び第2の透光性樹脂層の境界面にレンズアレイを形成する工程と、第2の透光性樹脂層の上に当該透光性樹脂層と屈折率の異なる未硬化の樹脂材料を供給し硬化させて第3の透光性樹脂層を形成し、第2及び第3の透光性樹脂層の境界面にレンズアレイを形成する工程とにより、透光性樹脂層を形成する工程とにより、透光性樹脂層を形成することである。さらに、この工程の繰り返しにより3層以上のレンズアレイを形成することである。

【0028】透明樹脂層の屈折率が互いに異なっているとは、例えば3層の透光性樹脂層を考え、その屈折率を順に n_1 、 n_2 、 n_3 とすると、 $n_1 < n_2 < n_3$ のように順に大きくなっていくよりもよく、 $n_1 < n_2 > n_3$ のように交互に大小を組み合わせていく。従来のようにガラス基板の凹部に高屈折率の樹脂を流し込むことにより、レンズアレイが製作されていると、設計に自由度がないが、本発明のように成形によって複數層のレンズアレイを製作する場合には、自由に屈折率の組み合わせを変え、それができ、レンズアレイ基板の設計自由度が高くなる。

【0029】本発明のレンズアレイ基板及びその製造方法にあつては、各透光性樹脂層を成形していく際に自動的にレンズアレイが位置合せされた状態でできていく。よって、よって、従来のようにマイクロレンズアレイを貼り合わせる際の位置決めが不要となり、高精度のレンズ位置合わせが可能になる。その結果、良好な精度及び光学的特性を有するレンズアレイ基板を量産可能になる。

【0030】また、成形によって複數層のマイクロレンズアレイができると、貼り合わせによる方法のように透光性樹脂層間などに異物が混入したり、気泡が入ったりにくく、不良品発生率が低下し、マイクロレンズアレイ基板の歩留まり向上する。さらに、貼り合わせ法のように硬質の基板どうしを貼り合わせる場合には、異物や気泡が混入するとマイクロレンズアレイ基板全体の不良となるが、未硬化の樹脂を重ねていくので、仮に異物や気泡が入っても部分的な不良にとどまる。

8

【0031】さらに、本発明の製造方法によれば、高精度の加工や位置決めが必要ないので、製造工程が少なく、製造設備も簡単に、コストを安面にすることができる。

【0032】特に、請求項6に記載したように、前記第1のスタンプと第2のスタンプ（さらに好ましくはすべてのスタンプ）が同一のレンズアレイの立体形状がいずれも同一で、成形時にスタンプの取り替え作業が必要ないので、より一層レンズアレイの位置合せ作業を高精度に行なうことができる。なお、この場合には、各レンズアレイの焦点距離は、各透光性樹脂層の屈折率比によって調整することになる。

【0033】また、請求項2に記載しているように、隣り合うレンズアレイの間には、1層の透光性樹脂層のみ存在することが望ましい。これによって構造を簡単にでき、マイクロレンズアレイを薄くすることができ、また、レンズアレイ間に1層の透光性樹脂層しか存在しないければ、マイクロレンズアレイ基板内に不要な結合面が生じることがなく、マイクロレンズアレイ基板の設計において、その設計やシミュレーションを容易にすることができる。

【0034】また、レンズアレイは、請求項4に記載したように、複數のレンズ面を厳密に配列したものが望ましい。レンズ面を隙間なく厳密に形成してあれば、レンズアレイ基板に入射した光をすべて利用することができ、光の利用効率を向上させることができる。

【0035】本発明のマイクロレンズアレイは、透過型の画像表示装置（請求項7）や反射型の画像表示装置（請求項9及び9'）に用いることができる。ここで、空間変調素子とは、液晶表示パネルに代表されるものであるが、これに限らず、多數の微小ミラーを備えたDMR (digital mirror device) などとも含まれる。

【0036】本発明のレンズアレイ基板をこれらの画像表示装置に利用することにより、画像表示装置の光学的特性を向上させることができると共に、そのコストも安価にすることができる。

【0037】

【発明の実施の形態】図8は本発明の一実施形態による投影型カラー液晶表示装置31の全体の構造を示す断面図、図9は当該カラー液晶表示装置31に用いられている液晶表示素子32及びマイクロレンズアレイ33、34を示す断面図である。この投影型カラー液晶表示装置31においては、白色光源35の背後に球面鏡36が設けられており、球面鏡36の中心が、白色光源35における発光部の中心と一致するように配置されている。白色光源35の前面にはコンデンサレンズ37が設けられており、コンデンサレンズ37は、その焦点が白色光源35の発光部の中心と一致するように配置されている。しかし、白色光源35から出射された白色光束W、あ

(6)

るいは白色光源35から出射される球面鏡36で反射された白色光束Wは、コンデンサレンズ37を通過することにより、略平行な白色光束Wとなる。

【0038】ここで、コンデンサレンズ37を通過した後の白色光束Wの、アーク長方向（図8において紙面に垂直な方向）の平行度 θ_a 、アーク径の方向（図8において紙面に平行な方向）の平行度 θ_b は、次式から求められる。

$$\theta_a = \arctan (L / f(c)) \quad \dots (1)$$

$$\theta_b = \arctan (\Phi / f(c)) \quad \dots (2)$$

ただし、L及び Φ は白色光源35のアーク長及びアーク径、f(c)はコンデンサレンズ37の焦点距離である。

【0039】また、白色光源から平行光束を得る手段としては、上記の構成に限らず、例えば回転放物面鏡を用いる方法、回転楕円面鏡とインテグレーションを使用する方法等が適宜選択される。

【0040】コンデンサレンズ37の前方には、3種のダイクロイックミラー38R、38G、38Bがそれぞれ異なる角度で配置されている。ダイクロイックミラー38R、38G、38Bは、それぞれ赤、緑、青の色に対応する各波長域の光を選択的に反射し、他は透過する特性を有し、この順に光軸上に配置されている。以下、符号のR、G、Bはそれぞれ赤、緑、青の各色を表わすものとする。

【0041】青、緑、赤の波長域とは、それぞれ400～495nm、約495～575nm、約575～700nmの各波長域を示す。ただし、これらの各波長域の光を全て利用すればスクリーン照度は高くなるが、各原色の色純度は低下するので、色純度を重視する場合には、495nm付近及び575nm付近の光をカットする場

合もある。

【0042】ダイクロイックミラー38R、38G、38Bは、周知の多層薄膜コーティング技術により形成される。赤のダイクロイックミラー38Rは約600nmより長波長の可視光を反射するように多層薄膜の条件が設定され、緑のダイクロイックミラー38Gは約570nm～500nmの範囲の可視光を反射するように多層薄膜の条件が設定されている。また、いずれのダイクロイックミラー38R、38G、38Bも赤外線を透過するように設計すれば、赤外線が液晶表示素子32に到達しなくなるので、液晶表示素子32の温度上昇を低減するのに効果的である。

【0043】3枚のダイクロイックミラー38R、38G、38Bの中で、白色光源35に一番近い所に設けられたダイクロイックミラー38Rは、白色光源35から白色光源35の前面にはコンデンサレンズ37が設けられており、コンデンサレンズ37は、その焦点が白色光源35の発光部の中心と一致するように配置されている。しかし、白色光源35から出射された白色光束W、あ

10

平行な状態から、図において紙面に垂直な方向の軸を回転して、角度 θ ずつ順次傾けて配置されている。この相対的な角度 θ は、後述する液晶表示素子32の絶縁配列ピッチP及び液晶表示素子32に設けられたマイクロレンズアレイ33、34の焦点距離f μ から求めることができる。

【0044】しかし、コンデンサレンズ37を通過した平行な白色光束Wは、ダイクロイックミラー38R、38G、38Bに入射し、赤の光、緑の光、青の光束は分解されて液晶表示素子32に設けられたマイクロレンズアレイ33、34に入射する。ダイクロイックミラー38R、38G、38Bは、緑波長域、青波長域、赤波長域と、赤波長域、緑波長域、青波長域のそれぞれに光がマイクロレンズアレイ33、34に対してそれぞれ角度 2θ ずつ入射する。

【0045】この実施形態では、図8に示すように、緑の光束が、マイクロレンズアレイ33、34に垂直に入射し、赤及び青の各光束は、この緑の光束を中心に向かい、紙面と平行な方向に対称に位置するように、角度がつけられている。この赤、青、緑の順では、白色光源35のスペクトル分布及びダイクロイックミラー38R、38G、38Bの特性を考慮して決定され、必ずしも図8に示す順序に限るものではない。

【0046】液晶表示素子32は、ガラス基板39とマイクロレンズアレイ基板40を有しており、図9に示すように、ガラス基板39とマイクロレンズアレイ基板40の間に液晶層41が封入されている。光出射面1位置するガラス基板39の内面には、液晶層41を相変化するためのストライプ状の信号電極42R、42G、42Bが形成されている。また、光入射面に位置するマイクロレンズアレイ基板40の内面には、上記信号電極42R、42G、42Bと直交する走査電極43が設けられ、この信号電極42R、42G、42B及び走査電極43は、透明電極（ITO膜）によって形成されている。

【0047】マイクロレンズアレイ基板40には、2層のマイクロレンズアレイ33、34が設けられている。このマイクロレンズアレイ基板40は、2枚のベースガラス（ガラス基板）44、45間に互いに屈折率の異なる3層の透明なレンズ樹脂層46、47、48を挟み込んだものであり、屈折率の異なるレンズ樹脂層46、47、48の界面がレンズパターン形状に成形されており、互いに屈折率の異なるマイクロレンズアレイ33が形成され、互いに屈折率の異なるマイクロレンズアレイ34が形成される。このマイクロレンズアレイ33、34のレイズパターンは、球面レンズ状、峰の集（六角レンズ）状、あるいはほぼ正六角形レンズ状（レンドキュレーンズ）でもよい。

11

【0048】光源側に位置するワイクロレンズアレイ33を構成する各レンズの光軸と反対側に位置するワイクロレンズ34を構成する各レンズの光軸は互いに平行となっており、ワイクロレンズアレイ33と34の対向する各レンズの光軸は互いに一致するようになっている。

【0049】この液晶表示素子32では、ダイクロイツクミラー38R、38G、38Bによって白色光域Wを分光しているので、カラーフィルターは必要なく、光利用効率が高くなる。また、各色ごとに対応する映像信号が信号電極42R、42G、42Bに印加される。なお、図9においては、液晶表示素子32の構成要素である偏光板、配向膜等を簡略化のため省略している。

【0050】そして、図10に示すように、ワイクロレンズアレイ33に所定方向から平行光線を照射すると、ワイクロレンズアレイ33は、レンズカラーのピッチに対応する間隔で、各色の光線を第2のワイクロレンズアレイ34の出力側近傍に点状に集光する。この集光スポット幅Wは、第1のワイクロレンズアレイ33の焦点距離を f_{μ} とすると、上記白色光線35の平行度 θ に対して、下記の(3)式のようになる。

$$W = f_{\mu} \times \tan(\theta) \quad \dots(3)$$

この(3)式に前記(2)式を代入すると、

$$W = (f_{\mu} \times \Phi) / f_e \quad \dots(4)$$

となる。液晶電極43及び液晶層41の厚みは、第1のワイクロレンズアレイ33の焦点距離 f_{μ} に比べて微小であるため、この部分の厚さは無視でき、この集光スポット幅Wがそのまま信号電極42R、42G、42Bに照射される各光線の幅Wであると見てよい。

【0051】また、各ダイクロイツクミラー38R、38G、38Bの相対的な角度は、給電配列ピッチをP、ワイクロレンズアレイ33の焦点距離を f_{μ} 、各光線の入射角の差を 2θ とすると、

$$P = f_{\mu} \times \tan(2\theta) \quad \dots(5)$$

の関係を得れば、最初の集光ライン(3種のダイクロイツクミラー38R、38G、38Bのうち、白色光線35に最も近い位置に配設されたダイクロイツクミラー38Rで反射した光による集光ライン)に対して、順次他の集光ラインがそれぞれ上記のピッチ分だけずれた位置に形成される。これにより、ワイクロレンズアレイ33を構成するワイクロレンズアレイ33に対応する間隔した3個の信号電極42R、42G、42Bに、各々対応する色の集光ラインが収まるようになっている。

【0052】なお、ワイクロレンズアレイ34の焦点距離 f_{μ} に設定されている。

【0053】上記液晶表示素子32における光出力方向の前方には、図8に示すように、投影手段としてのフイルムレンズ49及び投影レンズ50が設けられており、さらに、この投影レンズ50の前方には、スクリー

(7)

12

ン51が設けられている。フイルムレンズ49の焦点距離はフイルムレンズ49及び投影レンズ50間の距離に設定されており、液晶表示素子32から出力された各色の光線は、上記フイルムレンズ49によって投影レンズ50の設けられている位置に収束され、この投影レンズ50によりスクリーン51に投影される。なお、上記フイルムレンズ49を用いず、液晶表示素子32から直接投影レンズ50に光を入射するような構成とすることも可能である。

【0054】そして、白色光線35からダイクロイツクミラー38R、38G、38Bに向かって白色光を照射すると、ダイクロイツクミラー38R、38G、38Bが各々異なる色の光線をそれぞれ反射することにより、白色光が三原色に分解される。各色の光線は、図10に示すように、ダイクロイツクミラー38R、38G、38Bが配置された角度に応じて、上述のように各々異なる角度で、第1のワイクロレンズアレイ33に入射する。

【0055】このワイクロレンズアレイ33からの光は、ワイクロレンズアレイ34を介して、各色に対応する信号電極42R、42G、42Bに集光されるが、このとき、信号電極42R、42G、42Bをその上に集光される色に対応した映像信号でそれぞれ駆動すると、各色の光線はその信号に応じた強度で変調される。変調後の光線は、上記フイルムレンズ49及び投影レンズ50を通過した後、スクリーン51に投影され、このスクリーン51上でカラー映像表示が行われる。

【0056】ところで、従来の投影型カラー液晶表示装置(第1の従来例)では、垂直入射以外の赤、青の2光線の光軸(主光軸)が、液晶表示素子32で出力した後、 2θ の角度をもって伝搬してしまいうため、これらを全て補正し投影するためには、大口径の投影レンズが必要であった。しかしながら、この変形形の投影型カラー液晶表示装置31では、出力光の広がりを小さくするため、第2のワイクロレンズアレイ34が設けられている。また、第1のワイクロレンズアレイ33の焦点距離は、この第2のワイクロレンズアレイ34の出力側近傍に第1のワイクロレンズアレイ33から出力された光線の焦点が位置するよう、上記(6)式の関係を満足するようになっている。

【0057】このように配置された第2のワイクロレンズアレイ34は、フイルムレンズ49と同様の機能を果たし、各色の光線の光軸を互いに平行にすることにより、その出力方向を液晶表示素子32に対して垂直にし、液晶表示素子32からの出力光の広がり角を小さくすることができ、したがって、小口径の投影レンズ50を用いた場合でも、全光線が有効に利用することができ、これにより、光利用効率が高く、コンパクトな良いカラー画像を得ることが可能になると共に、コストアップの原因となっていた高面径スロ径のレンズを

13

用いなくともよくなることから、投影型カラー液晶表示装置31全体としてのコストアップを回避することが可能になる。

【0058】なお、ワイクロレンズアレイ33、34の焦点距離を調整する方法としては、つぎのようにすればよい。まず第1の方法は、ワイクロレンズアレイ33、34を構成するレンズ樹脂層46、47、48の屈折率を変えればよい。例えば図11(a)は屈折率が n_1 、 n_2 ($n_1 < n_2$)のレンズ樹脂層46、47の界面にワイクロレンズアレイ33を形成しているが、図11(b)のように、この屈折率 n_2 のレンズ樹脂層47をより大きな屈折率 n_3 ($n_2 > n_3$)のものに代えたと、ワイクロレンズアレイ33の焦点距離を短くすることができる。第2の方法としては、ワイクロレンズアレイ33、34の曲率を変えればよい。例えば図12(a)は屈折率が n_1 、 n_2 ($n_1 < n_2$)のレンズ樹脂層46、47の界面に曲率半径が r_1 のワイクロレンズアレイ33を形成しているが、図12(b)のように、このワイクロレンズアレイ33をより小さな曲率半径 r_2 ($r_1 < r_2$)にすれば、ワイクロレンズアレイ33の焦点距離を短くすることができる。

【0059】(ワイクロレンズアレイ基板の製造方法) つぎに、上記ワイクロレンズアレイ基板40の製造方法を図13及び図14(a)～図16(1)により説明する。これは、紫外線照射により硬化する紫外線硬化型樹脂を用いた、いわゆる2P(Photo-Polymerization)法により、2枚のベースガラス44、45間に2層のワイクロレンズアレイ33、34を成形する方法である。

【0060】まず、図13に示すように、成形後の下側ガラス52の上面にベースガラス44を置き、下側ガラス52内の受着チャック53でベースガラス44の下側の空気を排気することにより下側ガラス52の上面にベースガラス44を吸着させる。同時に、成形後の上側ガラス54の下側にスタンパ57を重ね、上側ガラス54内の受着チャック55からスタンパ57の上面の空気を排気することにより上側ガラス54の下側にスタンパ57を吸着させる。この上側ガラス54はガイド機構(図示せず)によって位置ずれのないよう精密に上下するようになっている。

【0061】ついで、図14(a)に示すように、透明なベースガラス44の上に流動性のある透明な紫外線硬化型樹脂56を供給した後、紫外線硬化型樹脂56の上からベースガラス44へ向けスタンパ57を降下させる。このスタンパ57の下面は、ワイクロレンズアレイ33、34のレンズカラーと合致する反転パターン58が形成されている。このスタンパ57とベースガラス44に十分に押し付けてスタンパ57とベースガラス44の間に紫外線硬化型樹脂56を挟み込み、紫外線硬化型樹脂56をスタンパ57とベースガラス44の間に押し広げてスタンパ57の反転パターン58で紫外線硬

(8)

14

化型樹脂56を型押しした後、そのまゝの状態を保持し、ベースガラス44を通して紫外線硬化型樹脂56に紫外線ラジエーションによって紫外線(UV光)を照射する(図14(b))。

【0062】紫外線を照射された紫外線硬化型樹脂56は、紫外線を浴びると硬化反応を起こして硬化するので、紫外線硬化型樹脂56にスタンパ57の反転パターン58が転写形成される。スタンパ57を上昇させて紫外線硬化型樹脂56から分離すると、硬化した紫外線硬化型樹脂56によってベースガラス44の上のレンズ樹脂層46が形成されると共に当該レンズ樹脂層46の表面にワイクロレンズアレイ33のパターンが形成される(図14(c))。

【0063】ついで、硬化したレンズ樹脂層46の上、レンズ樹脂層46とは屈折率が異なり流動性のある透明な紫外線硬化型樹脂59を供給した後、紫外線硬化型樹脂59の上からレンズ樹脂層46へ向け上側ガラス57を再度降下させる(図15(d))。このスタンパ57を再び降下させると、このスタンパ57とレンズ樹脂層46の間に紫外線硬化型樹脂59を挟み込み、スタンパ57の反転パターン58で紫外線硬化型樹脂59を型押しして紫外線硬化型樹脂59をスタンパ57とレンズ樹脂層46の間に押し広げ、その後、そのまゝの状態を保持し、ベースガラス44及びレンズ樹脂層46を通して紫外線硬化型樹脂59に紫外線ラジエーションによって紫外線(UV光)を照射する(図15(e))。

【0064】紫外線を照射された紫外線硬化型樹脂59は、紫外線を浴びると硬化反応を起こして硬化するので、紫外線硬化型樹脂59にスタンパ57の反転パターン58が転写形成される。スタンパ57を上昇させてスタンパ57を紫外線硬化型樹脂59から分離すると、硬化した紫外線硬化型樹脂59によってレンズ樹脂層46の上のレンズ樹脂層47が形成される。そして、レンズ樹脂層46とレンズ樹脂層47の表面にワイクロレンズアレイ33が形成されると共にレンズ樹脂層47の表面にワイクロレンズアレイ34のパターンが形成される(図15(f))。

【0065】さらに、硬化したレンズ樹脂層47の上、レンズ樹脂層47とは屈折率が異なり流動性のある透明な紫外線硬化型樹脂60を供給した後、上側ガラス54の下側にベースガラス45を吸着させ、紫外線硬化型樹脂60の上からレンズ樹脂層47へ向けスタンパ57を降下させる。このスタンパ57の下面は、ベースガラス45を真つ直ぐに降下させる(図16(g))。このベースガラス45を真つ直ぐに降下させると、このベースガラス45とレンズ樹脂層47の間に紫外線硬化型樹脂60を挟み込み、ベースガラス45で紫外線硬化型樹脂60の表面を平らにならし紫外線硬化型樹脂60をベースガラス45とレンズ樹脂層47の間に押し広げ、その後、そのまゝの状態を保持し、ベースガラス

(9)

15

4.4及びレンズ樹脂層4.6、4.7を通して紫外線硬化型樹脂6.0に紫外線ラング等によって紫外線(UV光)を照射する[図16(h)]。

【0066】紫外線を照射された紫外線硬化型樹脂6.0は、紫外線を含むと硬化反応を起こして硬化する。この結果、紫外線硬化型樹脂6.0によってレンズ樹脂層4.7とベースガラス4.5の間にレンズ樹脂層4.8が形成されると共にレンズ樹脂層4.7とレンズ樹脂層4.8の界面にマイクロレンズアレイ3.4が形成される。

【0067】こうした図16(i)のような構造のマイクロレンズアレイ基板4.0が製造される。このマイクロレンズアレイ基板4.0の内面(ベースガラス4.5の表面)には液晶層4.1を運動するための走査電極4.3等を形成するので、ここには高度な平面性が求められる。そのため図16(h)の工程で上側テーブル5.4によりベースガラス4.5を押し圧することにより、液晶用基板に要求される平面性を損ねる程度にベースガラス4.5の研削工程を追加してもよい。研削する場合には、研削される分だけ厚みの大きなベースカバー4.5を使用する。

【0068】また、この製造工程では、上側テーブル5.4の下面に吸着されるスタンパ5.7及びベースガラス4.5と、下側テーブル5.2の上面に吸着されるベースガラス4.4の位置決めは、ある程度の精度でよい。上側テーブル5.4の下面に吸着されていたスタンパ5.7をベースガラス4.5に取り替えるまでは、スタンパ5.7とベースガラス4.4の相対位置は変化せず、マイクロレンズアレイ3.3のパターンとマイクロレンズアレイ3.4のパターンは同一のスタンパ5.7によって形成されるので、スタンパ5.7とベースガラス4.4、4.5の位置決めがある程度の精度であっても、マイクロレンズアレイ3.3とマイクロレンズアレイ3.4とはびつたりと一致することになる。

【0069】スタンパ5.7やベースガラス4.4の位置決めがある程度の精度でよいのは、マイクロレンズアレイ基板4.0を製作する際には、1基板ずつ製作するわけではなく、多くの場合、上記のようにしてマイクロレンズアレイ基板4.0をラフに製作した後、予めスタンパ5.7に作り込んであったマーカーを基準にしてマイクロレンズアレイ基板4.0の外形をカットし、さらに必要に応じてマイクロレンズアレイ基板4.0を所定枚数にカットして使用するからである。ただし、この場合にはマイクロレンズアレイ3.3、3.4の焦点距離の調整は、各レンズ樹脂層の屈折率によって行なうことになる。

【0070】なお、マイクロレンズアレイ3.3及び3.4の焦点距離を各レンズパターン6.0の曲率半径によって調整する場合には、2種類のスタンパを用いる必要があるが、その場合には、上側テーブル5.4に位置決め手段を設けてスタンパの位置決めだけを精密に行なう必要があ

(10)

17

を側面していく基板となるベースガラスは、成形機の上側テーブルと下側テーブルにそれぞれ吸着されて動かさない、つまり、マイクロレンズアレイを複数層積層しても複数の各マイクロレンズアレイの位置がずれることがない。従って、特別に位置決めをしなくとも、従来の貼り合わせ法により製造されたマイクロレンズアレイ基板とは比較にならないくらい高精度のレンズ位置合わせが可能になる。

【0075】② 組合わせでは事実上、不可能だった量産が可能となる。上記のように、高精度の位置決めを行なわなくても精度の高いレンズ位置決めを行なえるので、マイクロレンズアレイの量産が可能になる。

③ 不良品発生率が低下し、歩留りが向上する。従来の貼り合わせ法によるマイクロレンズアレイ基板では、異物や気泡を挟み込むと、マイクロレンズアレイとしての特性を損たせなくなり、マイクロレンズアレイ基板そのものが不良品となってしまふ。これに対し、本発明のマイクロレンズアレイ基板では、ベースガラス間に納まる大きさ(厳密には、ベースガラスとスタンパの間の大きさ)であれば、仮にレンズ樹脂層間などに異物や気泡が混入しても、その部分のレンズ単体は欠陥部分となっても、マイクロレンズアレイ基板全体が不良品になることはない。なぜなら、スタンパで押圧されるレンズ樹脂層(紫外線硬化型樹脂など)は、硬化前には流動性の高いもので、レンズ樹脂層間やレンズ樹脂層とベースガラスの間に異物や気泡を挟み込んだとしても、その部分に異物や気泡が混入するだけで他の部分に影響を及ぼさない(つまり、マイクロレンズ基板全体の反りや傾き、曲れなどにならない)からである。

【0076】もちろん、許容される異物や気泡の大きさには限度がある。マイクロレンズアレイ基板は光学部品であるから、投影型カラー液晶表示装置などの最終製品となつたときに欠陥と認められるようなものは、マイクロレンズアレイ基板としても欠陥品である。これには個々の製品仕様によるが、少なくとも従来の製法のように、数ミクロンの異物や気泡など微小な欠陥まで許容されない訳ではない。

【0077】④ 製造工数が少ない
本発明によるマイクロレンズアレイ基板の製造方法によれば、レンズ位置決めに高い精度を要求されず、そのため製造工程においても非常に工数の多い工程が存在しない。また、スタンパによる単層マイクロレンズアレイ基板の製造方法と比較しても、スタンパで樹脂を押し流して硬化させる工程を繰り返すだけでよく、製造工数はほぼ同等である。また、マイクロレンズアレイ基板の製造設備も、単層のマイクロレンズアレイ基板を製造できる装置であれば、屈折率の異なる樹脂の供給できるようにするだけでよく、ほぼそのままの製造装置により多層のマイクロレンズアレイを製作することができ、よって、従来の方法のように組合せ装置が必要なく、設備コストが

18

安くなる。
【0078】⑤ マイクロレンズアレイ基板に結合面が少なく、設計の負担が減少する。このマイクロレンズアレイ基板における積層化の構造設計で最も重要な点は、レンズ樹脂層間の屈折率比および各マイクロレンズアレイのレンズ曲率である。この構造設計は、結合面(屈折率の違う材質間の境界面)が多くなれば、それだけ設計やシミュレーションが複雑になる。具体的に言うと、図4のような構造の従来のマイクロレンズアレイ基板では、第1及び第2のマイクロレンズアレイ(パターン)間には、高屈折率樹脂、ガラス基板、レンズ基板(ガラス)が存在しているのに対し、この実施形態のマイクロレンズアレイ基板では、マイクロレンズアレイ間には、レンズ樹脂層が1層存在するだけで、簡単な構造となっている。

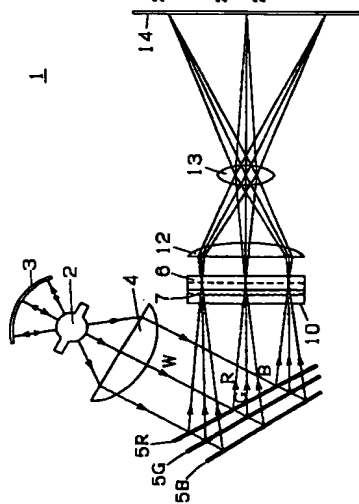
【0079】なお、上記実施形態では2層のマイクロレンズアレイを形成する方法について説明したが、本発明の方法は、3層以上のマイクロレンズアレイを形成する場合にも適用することができる。

【0080】(第2の実施形態) つぎに、マトリックス状に配置された矩形給電素をスイッチングするアモルファス・シリコン半導体薄膜トランジスタを介してダイナミック表示駆動される周知のツイステッド・ネマティックモード(TN)のアクティブ・マトリックス型液晶表示素子を用いた実施形態を説明する。
【0081】この実施形態の液晶表示素子では、図20(a)に示すように給電配列がデルタ配列になっており、各給電に対応する各給電電極7.1R、7.1G、7.1Bがデルタ配列をなし、給電電極7.1R、7.1G、7.1Bを示していない部分は遮光層である。

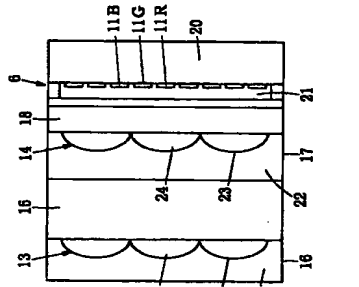
【0082】給電配列が、上記のようなデルタ配列の場合、マイクロレンズアレイとしてレンチキョーラーレンズを用いるのは不適当である。すなわち、この場合には、図20(a)に示すように、方形形状のマイクロレンズ7.2がレンガ積み状に配置したマイクロレンズアレイや、個々のマイクロレンズの形状は、必ずしもそれに対応する給電の組の形と相似形である必要はないため、同図(b)及び(c)に示すように、液晶レンズの外周部が相互に融合した六角形のマイクロレンズ7.3を縦横に配列した蜂の巣状のマイクロレンズアレイが用いられる。
【0083】図20(a)及び(c)に示す場合、一つ一つのマイクロレンズ7.2(あるいは7.3)により集光される三原色の集光スポットは横一列に並び、一つのマイクロレンズ7.2(あるいは7.3)が横一列に並んだ三箇の給電電極7.1R、7.1G、7.1Bに対応するように、給電配列とマイクロレンズアレイの相対的な位置関係が設定されている。一方、同図(b)に示す場合には、一つのマイクロレンズ7.3により集光される三原色の各集光スポットが、それぞれ三角形の頂点を形成するように並び、一つのマイクロレンズ7.3がそれぞれ三角形の頂点

(13)

【図1】

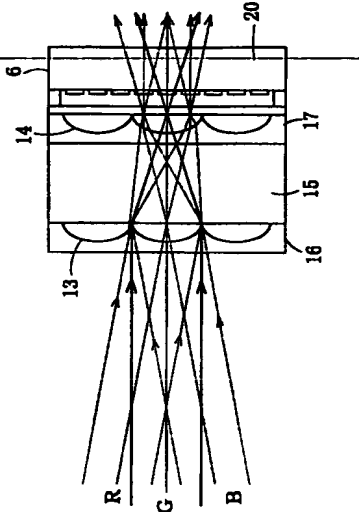


【図4】

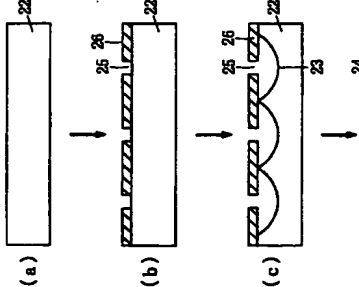


(14)

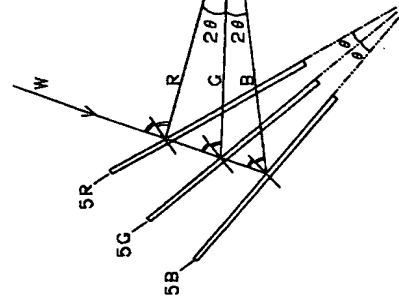
【図5】



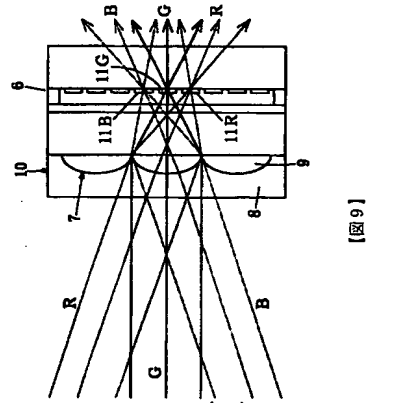
【図6】



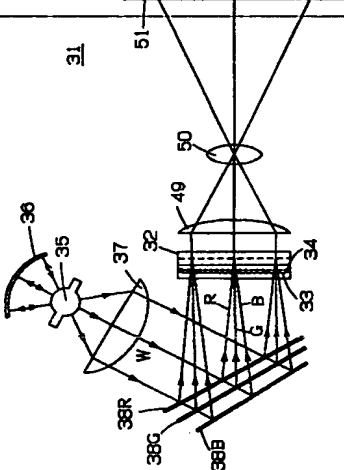
【図2】



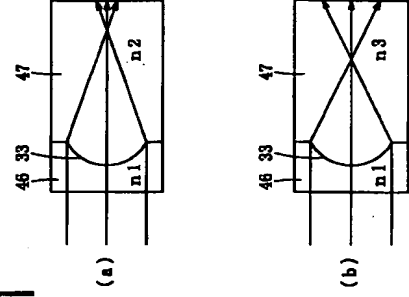
【図3】



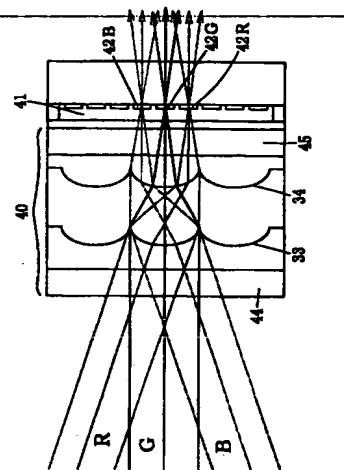
【図8】



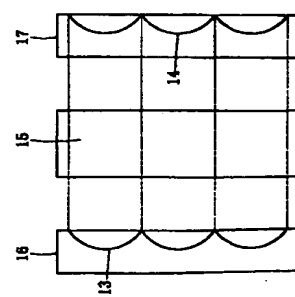
【図11】



【図10】

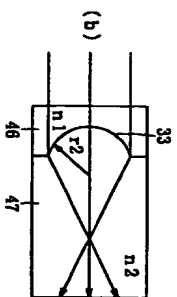
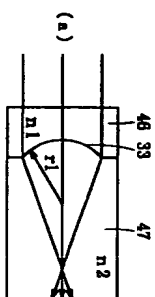


【図7】

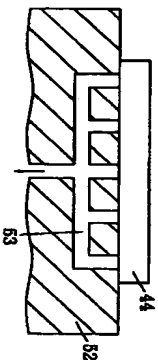
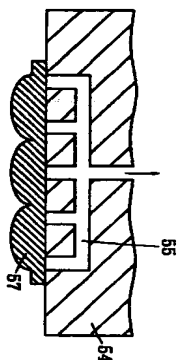


(15)

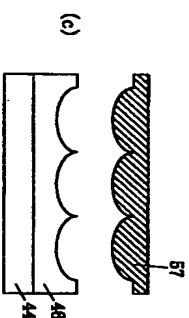
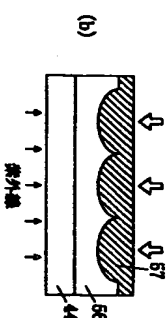
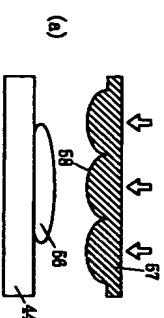
【図12】



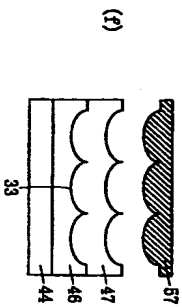
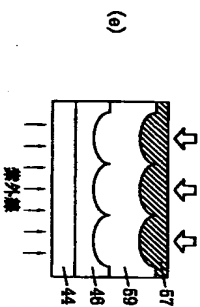
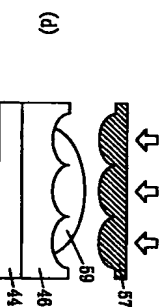
【図13】



【図14】

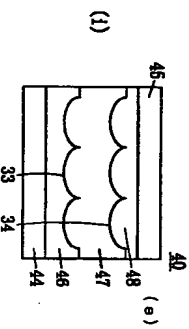
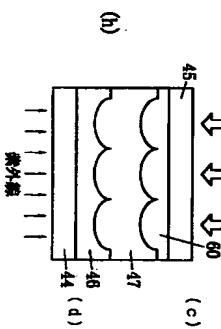
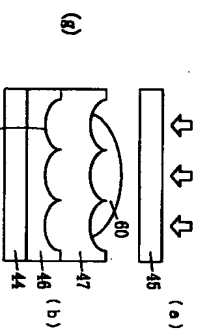


【図15】

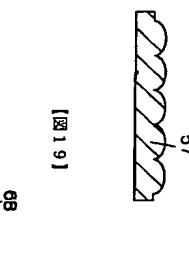
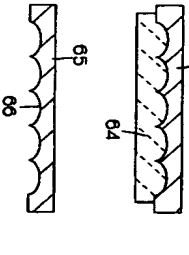
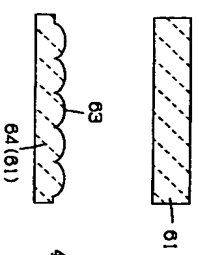


(16)

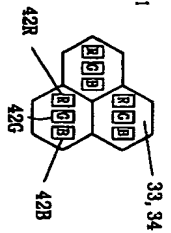
【図16】



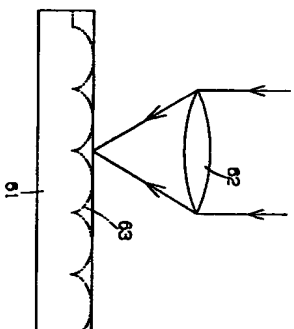
【図17】



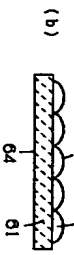
【図23】



【図18】

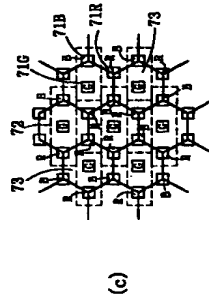
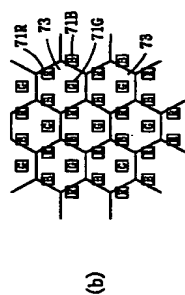
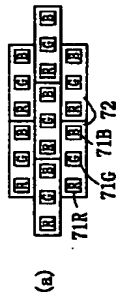


【図19】

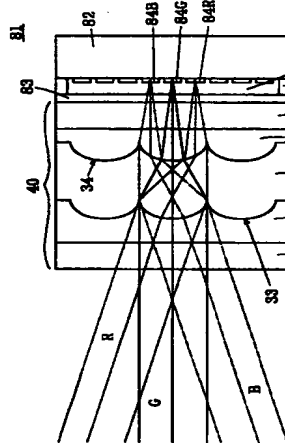


(17)

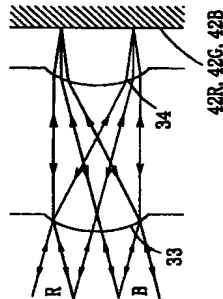
【圖20】



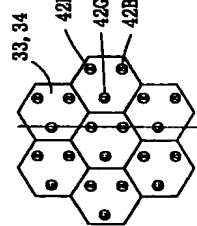
【例21】



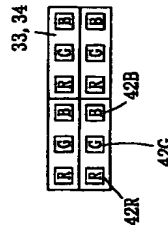
[圖25]



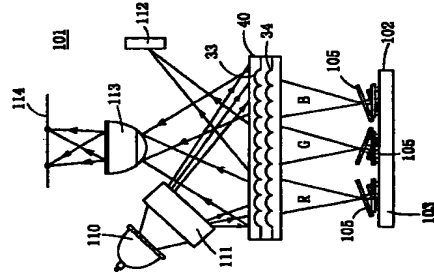
【图22】



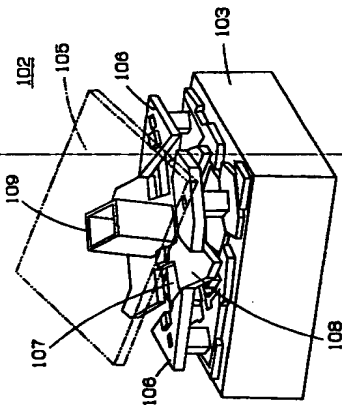
【☒24】



【图26】



【27】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G02F 1/1335

// B29L 11:00

Fターム(参考) 2H091 FA05Z FA14Z FA26X FA26Z

FA29Z FA41Z FB02 FC01

FC23 FD04 FD06 FD18 KA01

LAI2 MA07

4F100 AK01A AK01B AK01C BA03

DD04A DD04B DD05A DD05B

EG008 EJ08 EJ39 EJ54

GB41 GB90 JL02 JN01A

JN01B JN01C JN18A JN18B

4F205 AA44 AG03 AG27 AH75 GA06

GB01 GB22 GB29 GC01 GF01

GF23 GN28 GN29

出品更難

—R—

G02F 1/1335

テマゴード* (参考)

